

**Список цитированных источников**

1. Карунин, Л. А. Конструкция автомобиля. Шасси. – М: НАМИ, 2000. – 528 с.
2. Дэс Хаммил. Подвеска и тормоза. – СПб: Легион-Автодата, 2005. – 97 с.
3. Том Трембли. Autodesk Inventor 2013 и Inventor LT 2013. Официальный учебный курс : пер. с англ. Л. Талхин. – М: «ДМК Пресс», 2013. – 344 с.

УДК 637.513.1

**Кот А. В., Дудар Л. Н.****Научный руководитель: ст. преподаватель Ляшук Н. У.**

**СИСТЕМА МАШИН ДЛЯ МЯСОЖИРОВЫХ ПРОИЗВОДСТВ.  
РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЛИНИИ УБОЯ И РАЗДЕЛКИ  
СВИНЕЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬЮ 250 Г/ЧАС**

**Введение.** Разработка технического предложения технологической линии убоя и разделки свиней выполняется в соответствии с НИОК(Т)Р «Разработка системы машин для мясожировых производств» госрегистрация № 20164697 от 29.12.2016 г., раздел «Разработка технологических линий убоя и разделки скота в соответствии с их классификацией». Классификация технологических линий убоя и разделки свиней по производительности [1] указана в таблице 1.

**Таблица 1 – Классификация линий убоя и разделки свиней большой мощности**

№ п/п	Производительность линии, голов в ч	Критерии классификации, характеристика применяемого оборудования	Применение линий
1	До 180	<ul style="list-style-type: none"> <li>-шпарка производится в роторном шпарчане, возможно применение вертикальной шпарки;</li> <li>-применяется отдельно порталная скребмашина и опалочная печь;</li> <li>-транспортирование голов, белых и красных органов до позиций обработки на конвейерах;</li> <li>-оглушение с помощью рестрайнер-бокса, возможно применение оглушения в CO<sub>2</sub>;</li> <li>-возможно применение скребмашины непрерывного действия (винтовой);</li> <li>-применение 8-вальной бичевой мойки</li> </ul>	Мясокомбинаты большой мощности
2	До 250	<ul style="list-style-type: none"> <li>- оглушение с помощью рестрайнер-бокса или в среде CO<sub>2</sub>;</li> <li>-вертикальная шпарка;</li> <li>-винтовая скребмашина непрерывного действия;</li> <li>-8-валовая бичевая мойка;</li> <li>-а также применение роботов на операциях распиловки туш на полутуши, отрезания головы и конечностей</li> </ul>	Крупные мясокомбинаты

Для оценки целесообразности разработки линии производительностью 250 голов в час проанализируем статистические данные развития поголовья свиней в Республике Беларусь и Российской Федерации в таблице 2 [2].

**Таблица 2 – Статистические данные развития поголовья свиней в Республике Беларусь и Российской Федерации на конец года**

	2014	2015	2016	2017	2018
Беларусь	3267000	2925000	3205000	3145000	3156000
Российская Федерация	19451000	21405000	21924000	23076000	23726000

Анализируя таблицу 2 можно сделать вывод о том, что за последние 5 лет поголовье свиней в Российской Федерации и Республике Беларусь возросло. В Республике Беларусь 7–9 лет тому назад проведена реконструкция мясокомбинатов с целью повышения производительности технологических линий убоя и разделки скота. До реконструкции производительность линий составляла, в основном, 120 свиней в час. В настоящее время производительность линии в ОАО «Березовский мясоконсервный комбинат» составляет 150 голов в час, в ОАО «Брестский мясокомбинат» составляет 200 голов в час, а в ОАО «Волковысский мясокомбинат» и ОАО «Слонимский мясокомбинат» – 180. Поголовье свиней в нашей стране продолжает расти и появляется необходимость в применении линий еще большей производительности. Поэтому технологическая линия убоя и разделки свиней производительностью 250 голов в час востребована в нашей стране и особенно в Российской Федерации. Этой темой заинтересовались машиностроительные предприятия г. Бреста. Планируется подача заявки по данной теме для включения в региональную научно-техническую программу развития Брестской области.

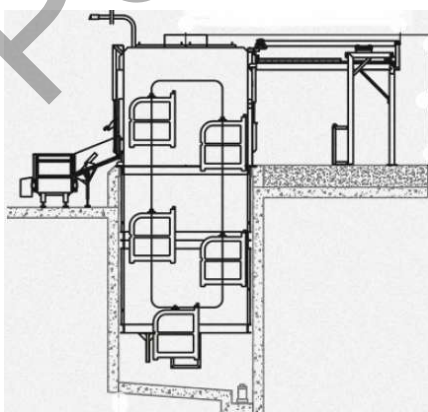
**Цель и задачи исследования.** Целью является организация серийного производства технологической линии на машиностроительном предприятии Республики Беларусь. Задачей является разработка технического проекта технологической линии убоя и разделки свиней 250 голов в час и определение технических характеристик технологической линии.

**Основная часть.** Схема и состав технологической линии представлена на рисунке 2.

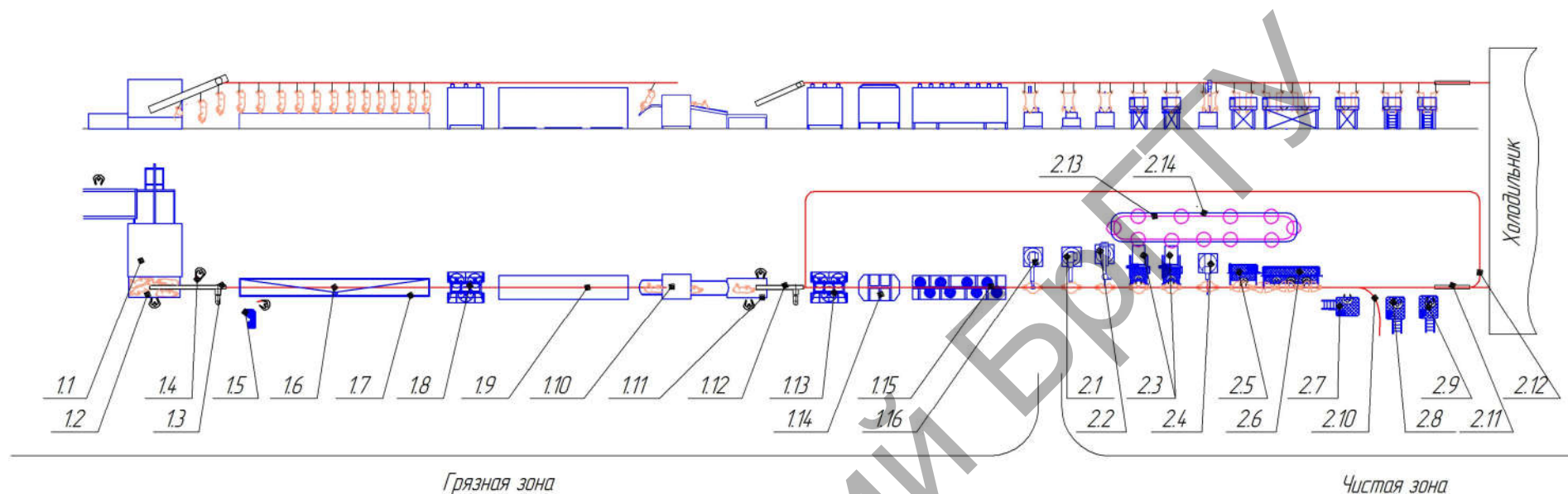
Описание принципа работы линии.

Оглушение, являющееся одной из важных операций в процессе убоя животных, осуществляется с целью их обездвиживания. Оглушения происходит с помощью газа  $\text{CO}_2$  (углекислым газом). Оглушение совершают в боксе в среде  $\text{CO}_2$ , разработка которого производится специалистами научно-исследовательской и проектно-конструкторской лабораторией «Комплекс» в рамках настоящей НИР. Схема бокса представлена на рисунке 2.

Обескровливание проводят в вертикальном положении животного. Общая продолжительность процесса обескровливания туш составляет 8 мин. Перед шпаркой туши моют в 4-вальной моечной машине. Шпарку осуществляют в шпарильном чане туннельного типа. В чане туши орошают влажным воздухом температурой 62-65 °С, время шпарки составляет 3-4 минуты. По окончании шпарки туши автоматически перегружаются из чана в скребмашину (модель CDM 260-1-2 фирмы BANNIS (Германия)), где производится обезволашивание.



**Рисунок 1 – Схема разрабатываемого бокса**



**Грязная зона:** 1.1 Бокс для оглушения в среде  $\text{CO}_2$ . 1.2 Стол для приема туш. 1.3 Элеватор для подъема туш. 1.4 Полый нож для сбора пищевой крови. 1.5 Фортухомойка. 1.6 Конвейер обескровливания. 1.7 Ванна для сбора технической крови. 1.8 Трех валовая моечная машина. 1.9 Ошпарочный туннель. 1.10 Скребмашина непрерывного действия. 1.11 Стол приема туш. 1.12 Элеватор для подъема туш на основной конвейер. 1.13 Обивочная машина. 1.14 Опалочная печь. 1.15 Восьми вальная обивочная машина. 1.16 Робот для обработки заднего прохода

**Чистая зона:** 2.1 Робот для рассечения шейных позвонков. 2.2 Робот для распиловки грудины. 2.3 Пневматическая площадка для нутровки. 2.4 Робот для распиловки туши на полутуши. 2.5 Пневматическая площадка дообрезки и извлечения спинного мозга. 2.6 Пневматическая площадка для мокрого и сухого туалета. 2.7 Пневматическая площадка для осмотра вет. врача. 2.8 Площадка для определения качества и упитанности туш, 2.9 Площадка маркировки и клеймения, 2.10 Конвейер для подозрительных туш. 2.11 Взвешивание полутуши. 2.12 Конвейер обработки туш и полутуш. 2.13 Конвейер белых органов. 2.14 Конвейер красных органов

**Рисунок 2 – Схема технологической линии убоя и разделки свиней производительностью до 250 голов в час**

Далее ручными ножами отрезают задние ноги, вставляют крюки, поднимают тушу на подвесной путь и передают на опалку. Опалку осуществляют в опалочной печи. Для очистки туши от сгоревшего эпидермиса используются полировочные машины (модель 2x4S фирмы BANNS (Германия)), в которых туша скребками очищается от следов нагара. После этого туша направляется на конвейер нутровки.

Перед нутровкой тушам обрабатывают задний проход, отрезают голову и разрезают грудину с помощью роботов. Белые и красные органы транспортируют с помощью конвейера для красных и белых органов.

После нутровки производится распиловка туш на две продольные полутуши роботом с помощью ленточной пилы.

Во время сухого туалета отделяют хвост, удаляют почки и почечный жир, зачищают нижнюю часть туши и отделяют голову. Головы отправляются в отделение обработки шерстных субпродуктов. Мокрый туалет производится водой с температурой 35-40 °С полутуш с помощью фонтанирующих щеток. Далее проводится осмотр ветеринара, который производит клеймение и маркировку. После взвешивания туша подается на хранение в холодильник.

Технические характеристики линии: 1) производительность 250 голов в час; 2) установленная мощность 30 кВт; 3) длина линии 115000 мм; 4) высота линии 4500 мм; 5) потребление холодной воды 8 м<sup>3</sup>; 6) потребление горячей воды 7 м<sup>3</sup>.

### **Заключение**

В ходе выполнения настоящей работы разработан технический проект технологической линии убоя и разделки свиней 250 голов в час. Произведен сырьевой расчет, а также определены технические характеристики технологической линии.

Данная разработка представляет интерес как для мясоперерабатывающей отрасли Республики Беларусь, так и для стран СНГ, так как поголовье свиней растет и требуется увеличение производственных мощностей. Результаты настоящей работы являются основанием для разработки рабочей документации для серийного производства линии, а также для разработки технологического оборудования, входящего в состав линии.

### **Список цитированных источников**

1. Ляшук, Н. У. Попеня Классификация мясожировых производств по мощности и технологических линий убоя и разделки скота по производительности / Н. У. Ляшук, Ю. В. Сакович, А. В. Кот, А. А. Попеня // Мясная индустрия. – Москва. – № 3. – 2019. – С. 40–44.
2. Мясожировое производство: убой животных, обработка туш и побочного сырья / Под ред. А. Б. Лисицына. – М.: ВНИИ мясной промышленности, 2007.
3. Оборудование для мясной и птицеперерабатывающей промышленности. Отраслевой каталог. ЦНИИТЭИлегпищемаш. – Москва, 1986.

УДК 664.02:637.5

**Литвинович А. Н., Попеня А. А.**

**Научный руководитель: ст. преподаватель Ляшук Н. У.**

## **РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЛИНИИ УБОЯ И РАЗДЕЛКИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬЮ 80 Г/ЧАС**

Разработка технического проекта технологической линии убоя и разделки крупного рогатого скота (далее – КРС) выполняется в соответствии с НИОК(Т)Р «Разработка системы машин для мясожировых производств» гос. № 20164697 от 29.12.2016 г., раздел «Разработка технологических линий убоя и разделки скота в соответствии с их классификацией в соответствии с классификацией».